

RENILTON COSTA DA SILVA

**ANÁLISE DO SISTEMA DE TRATAMENTO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO EM  
CEREJEIRAS, RONDÔNIA: UMA AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA**

COLORADO DO OESTE

2024

RENILTON COSTA DA SILVA

**ANÁLISE DO SISTEMA DE TRATAMENTO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO EM  
CEREJEIRAS, RONDÔNIA: UMA AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA**

Artigo científico apresentado ao CST em Gestão Ambiental do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia *Campus* Colorado do Oeste, como requisito parcial para a obtenção do Título de Gestor Ambiental.

Orientador: Prof. Camila Isabel de Menezes Fraga.

COLORADO DO OESTE

2024

Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema Gerador de Ficha Catalográfica do IFRO,  
com dados informados pelo(a) próprio(a) autor(a).

Silva, Renilton Costa da.  
Análise do Sistema de Tratamento de Esgotamento Sanitário em  
Cerejeiras, Rondônia: Uma Avaliação da Eficiência / Renilton Costa da Silva,  
Colorado do Oeste-RO, 2024.  
15 f.

Orientador(a): Professora Camila Isabel de Menezes Fraga.

Trabalho de Conclusão de Curso (Superior de Tecnologia em Gestão  
Ambiental) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de  
Rondônia - IFRO, Colorado do Oeste-RO, 2024.

1. Efluente sanitário. 2. Recursos hídricos. 3. Saneamento Básico.. I.  
Fraga, Camila Isabel de Menezes (orient.). II. Instituto Federal de Educação,  
Ciência e Tecnologia de Rondônia - IFRO. III. Título.

**Bibliotecário(a) Responsável:** Juliana Machado da Silva Sasset, CRB-11/1140 (Campus Colorado do Oeste)

## FOLHA DE APROVAÇÃO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso Superior de Curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia - *Campus* Colorado do Oeste, como parte das exigências para obtenção do título de Gestor Ambiental.

Autor: Renilton Costa da Silva

Orientadora: Camila Isabel de Menezes Fraga

Situação: (x) Aprovado ( ) Reprovado

Aprovado em: 29 / 02 / 2024

---

Orientadora: Camila Isabel de Menezes Fraga

---

Thainara Camila Fernandes de Quadros

---

Wagner Viana Andreatta

## RESUMO

Os métodos de avaliação do tratamento de efluentes são ferramentas essenciais para a prevenção, caracterização e controle da poluição, além de subsidiar a tomada de decisões para o desenvolvimento de estratégias mais eficientes, alinhadas com a realidade municipal. Nesse contexto, esta pesquisa tem como objetivo demonstrar a eficiência do sistema de tratamento de esgoto da Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) do município de Cerejeiras/RO, por meio da comparação dos dados obtidos nos relatórios de ensaio disponibilizados pela Prefeitura Municipal de Cerejeiras com os padrões exigidos na legislação ambiental vigente, além de revisão bibliográfica em estudos publicados na literatura técnica e científica. A partir dos resultados das análises físico-químicas e bacteriológicas, foi possível verificar a conformidade com os parâmetros ambientais estabelecidos e avaliar a eficiência do sistema de tratamento. Esses resultados indicaram uma eficiência operacional superior a 72% na referida ETE. Observou-se, neste estudo, que mesmo utilizando parâmetros físico-químicos e bacteriológicos considerados de fácil obtenção laboratorial, quando realizados de maneira estruturada, são úteis para manter um nível satisfatório de controle da qualidade do efluente final devolvido ao meio ambiente.

**Palavras-chave:** Efluente sanitário. Recursos hídricos. Saneamento Básico.

## ABSTRACT

Effluent treatment evaluation methods are essential tools for the prevention, characterization and control of pollution, in addition to supporting decision-making for the development of more efficient strategies, aligned with the municipal reality. In this context, this research aims to demonstrate the efficiency of the sewage treatment system at the Sewage Treatment Station (ETE) in the municipality of Cerejeiras/RO, by comparing data obtained in test reports made available by the Cerejeiras City Hall. With the standards required by current environmental legislation, in addition to bibliographical review of studies published in technical and scientific literature. Based on the results of the physicochemical and bacteriological analyses, it was possible to verify compliance with the established environmental parameters and evaluate the efficiency of the treatment system. These results indicated an operational efficiency greater than 80% in the aforementioned ETE. It was observed, in this study, that even using physicochemical and bacteriological parameters considered easy to obtain in the laboratory, when carried out in a structured manner, they are useful for maintaining a satisfactory level of control quality of the final effluent returned to the environment.

**Keywords:** Sanitary effluent. Water resources. Basic Sanitation.

## 1 INTRODUÇÃO

O saneamento básico é um dos pilares fundamentais para o desenvolvimento sustentável de uma sociedade, impactando diretamente na qualidade de vida e na preservação do meio ambiente. No contexto do saneamento, o tratamento de esgoto sanitário desempenha um papel crucial na proteção dos recursos hídricos e na promoção da saúde pública.

Segundo a resolução CONAMA 430 de 13 de maio de 2011, o efluente sanitário é definido como qualquer tipo de água residuária proveniente de atividades domésticas, comerciais ou institucionais, que contenha matéria orgânica, resíduos sólidos, compostos químicos e micro-organismos. Esses efluentes podem ser originados de pias, chuveiros, vasos sanitários, máquinas de lavar roupa, entre outros dispositivos.

Os efluentes sanitários devem passar por processos de tratamento adequados antes de serem lançados no meio ambiente. Os requisitos mínimos de eficiência de tratamento são estabelecidos conforme a legislação ambiental vigente e podem incluir processos físicos, químicos e biológicos para remoção de sólidos suspensos, matéria orgânica, nutrientes e micro-organismos patogênicos.

A regulamentação das condições e padrões para o lançamento de efluentes, bem como outras disposições relacionadas, é estabelecida pela Resolução CONAMA nº 430/2011. Esta resolução determina as normas que devem ser seguidas para o lançamento de efluentes brutos e tratados, complementando e alterando as diretrizes previamente estabelecidas pela Resolução CONAMA nº 357/2005, cujo texto refere-se ao enquadramento dos corpos d'água em classes de acordo com suas características físicas, químicas e biológicas. Essa classificação define os usos preponderantes das águas e os padrões de qualidade a serem alcançados para cada classe.

Esta resolução define os limites máximos permitidos para diversos parâmetros, tais como matéria orgânica, nutrientes e sólidos, visando a proteção e a preservação da qualidade dos corpos receptores, como rios, lagos e outros cursos d'água, a fim de assegurar a adequada proteção do meio ambiente e da saúde pública.

O lançamento de efluentes sanitários deve atender aos padrões de qualidade estabelecidos para a classe do corpo d'água receptor, de modo a evitar impactos negativos sobre o meio ambiente e a saúde pública. O panorama do saneamento básico no Brasil, conforme revelado pelos dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) por meio da Pesquisa Nacional de Saneamento Básico, é preocupante. Apenas 60,3% dos municípios brasileiros contam com serviço de esgotamento sanitário, e dentro desse

contingente, somente 57,6% do esgoto é efetivamente tratado antes de ser lançado nos corpos hídricos (IBGE, 2017).

A região Norte apresenta uma situação ainda pior, chegando os serviços de esgoto a 57,1% da população, Cerca de 10% da população tem o esgoto coletado e o volume de esgoto tratado da região está perto de 21,7%. Em Rondônia a parcela da população com acesso à coleta de esgoto é de 4,9%, estes números evidenciam uma deficiência significativa no tratamento de efluentes no Estado, refletindo diretamente na qualidade da água disponível para os diversos usos e no potencial risco à saúde pública.

A expansão das atividades humanas, aliada ao crescimento populacional, tem contribuído significativamente para o aumento do uso dos recursos naturais, com destaque para a água, elemento essencial para a manutenção da vida (Lopes, 2015). No entanto, esse crescimento desordenado, sem um planejamento adequado, tem consequências sérias para os recursos hídricos, levando-os a um processo de deterioração (Peres et al., 2010).

A perda da qualidade da água é um desdobramento desse processo, resultante da acumulação de impurezas ou da contaminação ao longo do ciclo hidrológico, em grande parte originada das atividades humanas (Lopes, 2015).

A urbanização desenfreada, a expansão industrial e agrícola sem medidas adequadas de controle ambiental, bem como o descarte inadequado de resíduos e efluentes, são alguns dos principais fatores que contribuem para a degradação da qualidade da água (Lopes, 2015). Essa degradação não apenas compromete a disponibilidade de água potável para consumo humano e atividades econômicas, mas também tem impactos negativos no ecossistema aquático e na biodiversidade.

Diante desse contexto, torna-se imperativo adotar medidas de gestão sustentável dos recursos hídricos, que incluam a implementação de políticas de conservação, o estabelecimento de normas e regulamentações ambientais mais rigorosas, a promoção de práticas agrícolas e industriais sustentáveis, além de investimentos em infraestrutura para tratamento de água e esgoto. Somente por meio de um esforço conjunto e coordenado será possível reverter o quadro de deterioração da qualidade da água e garantir sua disponibilidade para as gerações presentes e futuras.

Neste contexto, o objetivo geral deste trabalho foi analisar a eficiência do tratamento de esgoto na Estação de Tratamento de Esgotos do município de Cerejeiras em termos de remoção de poluentes por meio de parâmetros físicos, químicos e biológicos. Especificamente, objetivou-se descrever o sistema e componentes da Estação de Tratamento de Esgotos do município de Cerejeiras e comparar a eficiência de remoção de matéria orgânica com a legislação ambiental

vigente;

## **2 MATERIAL E MÉTODOS**

A metodologia empregada para o desenvolvimento deste estudo seguiu os preceitos do estudo exploratório, por meio de pesquisa bibliográfica descritiva aprofundada em estudos publicados na literatura técnica e científica. Para analisar a eficiência do tratamento de efluentes no município de Cerejeiras – RO. Foram obtidos dados referentes aos testes realizados pelo Laboratório Qualittá Ambiental que presta serviço para o município, que embasaram os relatórios realizados pela Prefeitura Municipal de Cerejeiras referente ao ano de 2023, para o efluente bruto e tratado.

A Estação de Tratamento de Efluente (ETE) fica localizada no Município de Cerejeiras, Rondônia. A ETE foi inaugurada no dia 15 de junho de 2018 com um investimento de aproximadamente R\$ 26.681.280,02 e com capacidade instalada para atender uma população de 28 mil habitantes. É constituída por seis lagoas de estabilização, todas instaladas e revestidas por geomembranas.

O esgoto é captado em cada residência, conduzido por gravidade por meio de tubulação até a estação elevatória, onde é realizado tratamento preliminar, por meio da retirada de sólidos grosseiros através de grades e caixa de areia. Depois disso, o esgoto é enviado às lagoas através de bombeamento por bombas de recalque. O efluente já tratado é conduzido por tubulação até o corpo receptor, o Rio Araras, que fica situado a cerca de 200 m de distância.

Segundo registros da Secretaria Municipal de Administração, Planejamento e Turismo da Prefeitura Municipal de Cerejeiras no mês de dezembro de 2023 o município possui aproximadamente 7.156 domicílios, sendo assim são 57% dos domicílios conectados à rede de esgotos. Quanto ao abastecimento de água, cerca de 50% da população utiliza o sistema fornecido pela Companhia de Águas e Esgotos de Rondônia, os outros 50% utilizam-se de poços.

Devido às dificuldades na gestão por diversos motivos como logístico, financeiro e ausência de mão de obra efetiva, está em andamento um processo de concessão por tempo determinado para transferir a operação e manutenção da ETE a uma empresa privada. Esta medida busca melhorar a eficiência operacional e garantir investimentos adequados para aprimorar a qualidade dos serviços prestados à comunidade.

São realizados testes específicos mensais pelo Laboratório Qualittá Ambiental localizado na cidade de Ji Paraná e emitidos relatórios semestralmente, este estudo se baseia

nos resultados das análises realizadas entre janeiro e dezembro de 2023, para os parâmetros físico-químicos Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), Demanda Química de Oxigênio (DQO), Oxigênio Dissolvido (OD), pH, sólidos suspensos e microbiológicos, coliformes totais e *Escherichia Coli*.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A ETE de Cerejeiras é formada por dois módulos paralelos, contendo uma lagoa anaeróbia, e uma lagoa de maturação em cada módulo. Apenas o módulo 1 está em uso atualmente. A descrição dos módulos 1 e 2 está apresentada nas Tabelas 1 e 2 e a visualização dos dois módulos está apresentada na Figura 1.

Tabela 1 – Descrição dos constituintes do Módulo 1 da ETE do município de Cerejeiras

Ordem	Módulo 1		
	Lagoas de estabilização	Profundidade (m)	Tamanho (m <sup>2</sup> )
1	Anaeróbia	3	6.000
2	Facultativa	1,5	10.000
3	Maturação	1,5	12.842

Fonte: Elaborado pelo autor.

Tabela 2 – Descrição dos constituintes do Módulo 2 da ETE do município de Cerejeiras

Ordem	Módulo 2		
	Lagoas de estabilização	Profundidade (m)	Tamanho (m <sup>2</sup> )
1	Anaeróbia	3	8.000
2	Facultativa	1,5	11.256
3	Maturação	1,5	13.842

Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 1- Lagoas da Estação de Tratamento de Cerejeiras



Fonte: Pereira, 2023.

Durante o ano de 2023, foram conduzidos testes mensais pelo Laboratório Qualittá Ambiental para o efluente bruto e tratado. Esses dados fornecem uma visão abrangente para geração do relatório representativa das tendências observadas ao longo desses anos, permitindo uma análise mais completa e informada das informações apresentadas.

A partir desses resultados, é possível identificar padrões e avaliar a consistência dos resultados ao longo do período considerado, contribuindo assim para uma compreensão mais sólida e fundamentada das variáveis em estudo.

O tratamento de esgoto é imprescindível para a descontaminação e remoção dos poluentes presentes, e sua abordagem não é padronizada por leis específicas que determinem uma única forma de tratamento. Pelo contrário, cada sistema de tratamento deve ser concebido e implementado levando em consideração as características físicas, químicas e biológicas do efluente a ser tratado.

Embora não haja uma tabela com valores máximos permitidos para todos os parâmetros relevantes, a caracterização do efluente segue como referência as recomendações estabelecidas pela Resolução CONAMA nº 430/2011. Na Tabela 3 estão apresentados os resultados das análises físico-químicas para o efluente bruto e na Tabela 4 constam os resultados das mesmas análises para o efluente tratado.

Tabela 3 – Resultados mensais das análises físico-químicas realizadas no efluente bruto da ETE de Cerejeiras, Rondônia, para o ano de 2023.

Mês	DBO (mg/L)	DQO (mg/L)	pH	Oxigênio dissolvido (mg/L)	Sólidos totais (mg/L)
Janeiro	570	1.188	6,8	0,32	
Fevereiro	610	1002	6,4	0,41	1042
Março	625	1078	6,6	0,51	931
Abril	665	1110	7,1	0,28	1014
Maio	693	1123	6,3	0,18	963
Junho	739	1180	5,6	0,69	1021
Julho	701	1130	6,3	0,35	1018
Agosto	617	1000	6,1	0,36	969
Setembro	688	1023	6,2	0,31	987
Outubro	701	1014	6,7	0,28	1012
Novembro	685	1038	6,2	0,44	1031
Dezembro	681	1045	6,6	0,36	1028

Fonte: Elaborado pelo autor.

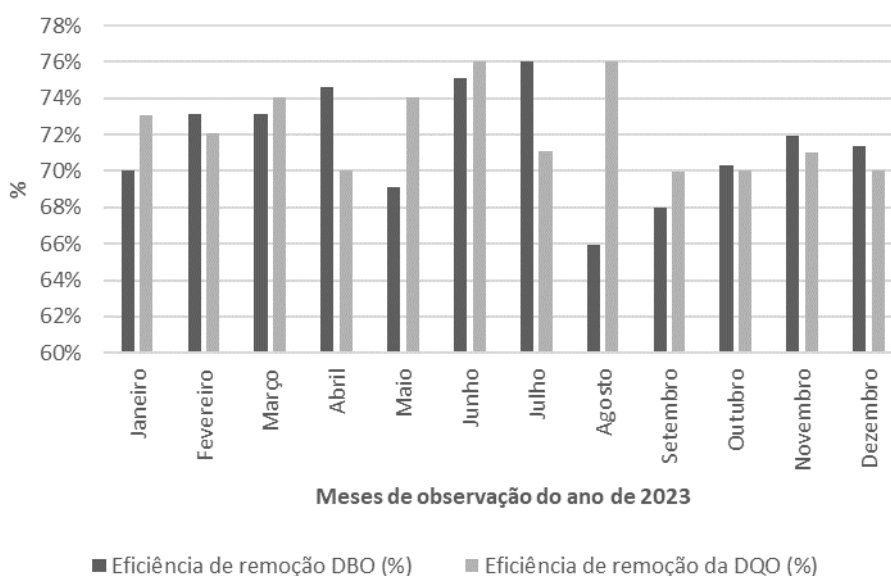
Tabela 4 – Resultados mensais das análises físico-químicas realizadas no efluente tratado da ETE de Cerejeiras, Rondônia, para o ano de 2023.

Mês	DBO (mg/L)	DQO (mg/L)	pH	Oxigênio dissolvido (mg/L)	Sólidos totais (mg/L)
Janeiro	171	320	7,5	2,88	494
Fevereiro	164	280	7,1	2,94	308
Março	168	280	7,6	2,86	363
Abril	169	333	7,1	2,93	412
Maio	214	291	7,8	3,11	336
Junho	184	283	7,3	3,01	446
Julho	168	327	6,9	3,03	508
Agosto	210	240	7,6	2,96	502
Setembro	220	307	7,3	3,21	441
Outubro	208	304	7,2	2,99	465
Novembro	192	301	7,1	3,10	506
Dezembro	195	313	7,3	2,98	472

Fonte: Elaborado pelo autor.

A DBO corresponde à quantidade de oxigênio consumido na degradação da matéria orgânica por processos biológicos. Elevados valores de DBO indicam uma maior quantidade de matéria orgânica presente na água, o que pode indicar poluição. Apesar de o valor de DBO no ponto jusante estar abaixo do valor máximo permitido pela legislação, sua elevação sugere uma possível interferência no equilíbrio da vida aquática e na qualidade da água tratada. A partir da análise pode-se destacar que as maiores discrepâncias entre os pontos de amostragem montante e jusante estão relacionadas ao parâmetro DQO (Figura 2).

Figura 2- Eficiências da remoção de Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) e Demanda Química de Oxigênio (DQO) no Módulo 1 da estação de Tratamento de Esgotos do município de Cerejeiras, Rondônia, para o ano de 2023



Fonte: Elaborado pelo autor.

Os valores ficaram acima do valor mínimo estipulado pela legislação. Após passar pelo processo de tratamento, a DBO do esgoto tratado é significativamente reduzida devido à remoção eficaz de uma grande parte da matéria orgânica presente no esgoto bruto. Os processos de tratamento, como aeração, sedimentação, filtração e tratamento biológico, são responsáveis por essa redução. Esses processos eliminam substancialmente a matéria orgânica, diminuindo assim a quantidade de oxigênio necessária para sua decomposição. Assim, a DBO do esgoto tratado é consideravelmente menor do que a do esgoto bruto, indicando uma água de melhor qualidade em termos de poluentes orgânicos após o tratamento. Os resultados demonstraram uma eficiência bem acima do mínimo recomendado pela legislação (60% de remoção).

Quanto às análises de DQO, houve uma importante redução, isso ocorre porque os processos de tratamento são projetados para remover uma grande parte da matéria orgânica presente no esgoto bruto, tanto por meios biológicos quanto por processos químicos adicionando dicromato de potássio ( $K_2Cr_2O_7$ ), levando a uma diminuição na DQO do esgoto tratado em comparação com o esgoto bruto.

No esgoto tratado geralmente apresenta um pH mais estável e mais próximo do neutro. As alterações de pH em lagoas e podem decorrer do consumo de dióxido de carbono em função das bactérias heterotróficas e dos bicarbonatos do próprio meio líquido, que alteram o equilíbrio carbonato-bicarbonato levando a formação dos íons hidróxidos ( $OH^-$ ), assim, elevam o pH do líquido (Uehara; Vidal, 1989)

Quanto aos dados de OD a variação se dá devido remoção de parte da matéria orgânica presente no esgoto, reduzindo assim a demanda de oxigênio para decomposição. Além disso, a o consumo de dióxido de carbono pela respiração das algas, podem aumentar os níveis de oxigênio dissolvido na água, fornecendo oxigênio diretamente para o meio aquático durante o tratamento.

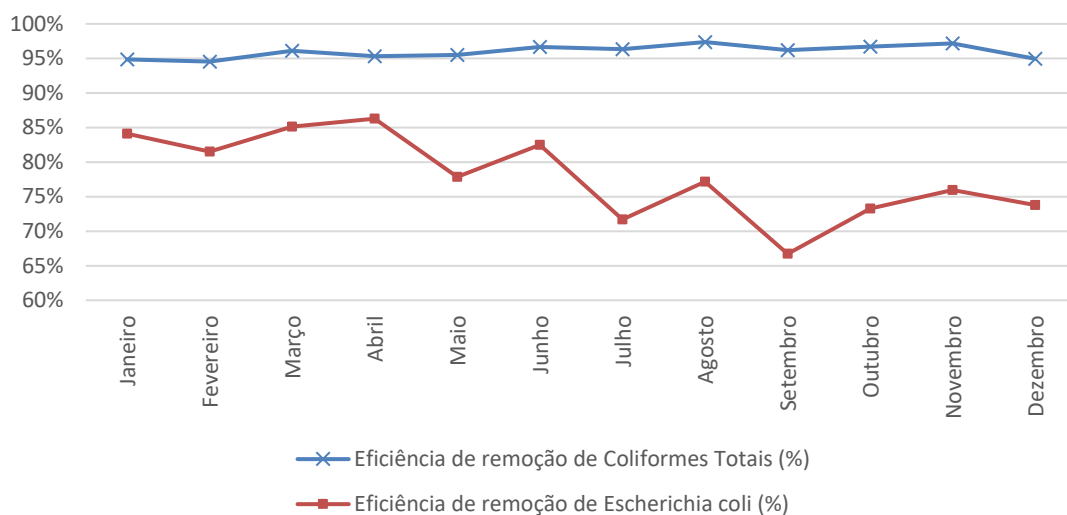
A remoção de Coliformes Totais e *Escherichia coli* está apresentada na Figura 3. O processo de tratamento da ETE apresentam resultados bem acima que a legislação exige. A *Escherichia coli* está frequentemente associada a surtos de intoxicação alimentar quando produtos alimentícios são contaminados com a bactéria, pode ser uma fonte de contaminação para produtos agrícolas regados com essa água ou para alimentos processados que entram em contato com água contaminada durante o processo de produção.

Em resumo, embora a análise dos dados revele atendimento dos padrões estabelecidos pela legislação ambiental vigente, é essencial considerar as particularidades de cada ponto de amostragem e os potenciais impactos na qualidade da água e na vida aquática.

Uma avaliação técnica mais detalhada pode ser necessária para identificar e mitigar

eventuais problemas que possam comprometer a sustentabilidade e a saúde dos ecossistemas aquáticos, portanto o Poder Público precisa considerar demais fatores nas análises, como a classe do rio que recebe o esgoto tratado

Figura 3- Eficiências da remoção de Coliformes Totais e Escherichia coli no Módulo 1 da estação de Tratamento de Esgotos do município de Cerejeiras, Rondônia, para o ano de 2023



Fonte: Elaborado pelo autor.

## 4 CONCLUSÃO

No presente estudo, demonstra-se que as análises das amostras laboratoriais da Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) de Cerejeiras - RO demonstram uma eficiência operacional superior a 72%, indicando um bom funcionamento geral. No entanto, é crucial destacar a necessidade contínua de monitorar e melhorar os parâmetros relacionados, como DBO e *Escherichia coli*, que podem afetar a qualidade da água e aumentar os custos de tratamento do efluente.

É fundamental reconhecer a importância da caracterização adequada do efluente antes do seu lançamento no corpo receptor, especialmente considerando a escassez de informações sobre a qualidade da água dos corpos hídricos brasileiros. A falta de monitoramento das fontes de água e a falta de conscientização da população sobre os problemas associados à contaminação contribuem para a alta incidência de doenças relacionadas à água.

Os métodos de avaliação do tratamento de efluentes são cruciais para prevenir a

poluição e tomar decisões técnicas e operacionais na ETE Cerejeiras - RO. Ao utilizar parâmetros físico-químicos e bacteriológicos de forma estruturada, é possível manter um controle satisfatório da qualidade do efluente devolvido ao meio ambiente.

Quanto ao futuro da ETE, a concessão por prazo determinado representa uma oportunidade para melhorias na eficiência operacional, qualidade do serviço, inovação, redução de custos e acesso ao capital privado. No entanto, é imperativo garantir uma regulamentação eficaz e supervisão adequada para proteger os interesses públicos e assegurar que os benefícios da privatização sejam equitativos e sustentáveis em longo prazo.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Resolução CONAMA n° 357, de 17 de março de 2007. **Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.** Diário Oficial da República Federativa do Brasil, 2005.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Resolução CONAMA n° 430, de 13 de maio de 2011. **Dispõe sobre as condições de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução n° 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA.** Diário Oficial da República Federativa do Brasil, 2011.

BRASIL. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. **Plano Nacional de Saneamento Básico (Plansab).** Brasília. Disponível em: [https://antigo.mdr.gov.br/images/stories/ArquivosSDRU/ArquivosPDF/Versao\\_Conselhos\\_Alta\\_-\\_Capa\\_Atualizada.pdf](https://antigo.mdr.gov.br/images/stories/ArquivosSDRU/ArquivosPDF/Versao_Conselhos_Alta_-_Capa_Atualizada.pdf). Acesso em: 18 de jan de 2024.

BRASIL. Lei n° 8.277. **Dispõe sobre o reuso de água para fins não potáveis em novas edificações públicas federais e privadas residenciais, comerciais e industriais, e dá outras providências.** Brasília, DF. Congresso Nacional [2017]. Disponível em [https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/prop\\_mostrarintegra?codteor=1592540](https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/prop_mostrarintegra?codteor=1592540). Acesso em: 30 de jan 2024.

BRASIL. Lei n° 11.445 5 de janeiro 2007, **Esta Lei estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico e para a política federal de saneamento básico.** Brasília, DF. Presidência da República [2007]. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2007/lei/111445.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/111445.htm). Acesso em: 30 de dez 2023.

BRAGA, B. (2002). **Introdução à engenharia ambiental.** São Paulo. Prentice Hall. 12

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa nacional de saneamento básico 2022: abastecimento de água e esgotamento sanitário / IBGE, Coordenação de População e Indicadores Sociais.** - Rio de Janeiro: IBGE, 2022. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101734.pdf>. Acessado em: 12 de fevereiro. 2024.

LOPES, Thiara Reis. **Caracterização do esgoto sanitário e lodo proveniente de reator anaeróbio e de lagoas de estabilização para avaliação da eficiência na remoção de contaminantes.** 2015. Dissertação de Mestrado. Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

PIAZZA, G. A. et al. **Influence of hydroclimatic variations on solute concentration dynamics in nested subtropical catchments with heterogeneous landscapes.** *Science of the total environment*, v. 635, p. 1091-1101, 2018. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969718311549>>. Acesso em: 20 jan. de 2024.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CEREJEIRAS. Secretaria Municipal de Administração, Planejamento e Turismo. **Planejamento Urbano.** Cerejeiras, Estado de Rondônia. Disponível em: <https://cerejeiras.ro.gov.br/>. Acesso em: 18/01/2024.

UEHARA, M. Y.; Vidal, W. L. (1989). **Operação e Manutenção de Lagoas Anaeróbias e Facultativas. São Paulo: CETESB – Série manuais. 91p.**